١٨٧٥١١

دانشگاه ارومیه

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد رشته علوم و صنایع غذایی

دانشکده کشاورزی

گروه علوم و صنایع غذایی

بررسی تاثیر مخلوطی از هیدروکلوئیدها بر روی شاخص های کیفی ماست سین بیوتیک

نسرین فرجی

اساتید راهنما:

دکتر محمد علیزاده خالدآباد

پروفسور اصغر خسروشاهی اصل

پاییز ۱۳۸۹

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران
IRANDOC
مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران

۱۵۷۵۱۱

۱۳۹۰/۳/۵

پایان نامه خانم نسرین فرجی به تاریخ ۸۹/۹/۷ به شماره ۱۸۹-۲ک مورد پذیرش هیات محترم داوران با رتبه عالی ونمره ۱۹/— قرار گرفت.

۱-استاد راهنمای اول و رئیس هیئت داوران : دکتر محمدعلیزاده خالد آباد

۲-استاد راهنمای دوم: دکتر اصغر خسروشاهی اصل

۳-داور خارجی : دکتر محمود رضازاد باری

٤-داور داخلی : دکتر فریبا زینالی

٥- نماینده تحصیلات تکمیلی : دکتر ایرج برنوسی

حق طبع و نشر این رساله متعلق به دانشگاه ارومیه است.

تقدیم به

دو تندیس عشق و امید که سپید موی گشتند تا سپید روی گردم

به چشمان نیاسوده پدرم

و

قلب مهربان مادرم

تقدیر و تشکر

خداوند بزرگ را سپاس که نقش علم بر دفتر اندیشه ام کشیده، چشمه سار زلال دانش و معرفت را ارزانی ام داشته و باران رحمت بی دریغش به کویر زندگی ام طراوت و شادابی بخشیده است.

اکنون در آستانه راهی نو به پاس نعمات بی حد پروردگارم، بر خود لازم می دانم که سپاسگزار تمام عزیزانی باشم که در برابر سختی ها و ناملایمات روزگار یاری ام نمودند.

از زحمات پدر بزرگوارم، مادر مهربانم، خواهران و برادر عزیزم که تمامی موفقیت ها، بلکه هستی ام را رهین تلاش و زحمات طاقت فرسایشان هستم، تشکر و قدردانی می نمایم.

از استاد راهنمای ارجمندم جناب آقای دکتر محمد علیزاده که طی دوران تحصیل و در تمامی مراحل اجرا و تدوین پایان نامه همواره از راهنمایی ها و الطاف بی شائبه شان بهره مند شده ام، مراتب سپاس و تشکر را به جای می آورم. از استاد راهنمای دوم، جناب آقای پروفسور خسروشاهی اصل که افتخار شاگردی در محضر ایشان را داشته ام، صمیمانه قدردانی می نمایم. از اساتید محترم سرکار خانم فریبا زینالی و جناب آقای دکتر محمد رضا زادباری که زحمت داوری این رساله را بر عهده داشتند، بسیار سپاسگزارم.

در نهایت نیز از کلیه دوستانم به ویژه سرکار خانم مهناز سیدهاشمی که به نوعی در به ثمر رساندن این پژوهش مرا یاری و مساعدت نمودند، کمال تشکر را دارم.

فهرست مطالب

عنوان صفحه

فصل اول: مقدمه

۱-۱ مقدمه ۱

فصل دوم: کلیات و مروری بر منابع

۲-۱ تعریف ماست..... ۴

۲-۱-۱ تاریخچه ماست ۴

۲-۱-۲ نقش ماست در جلوگیری از عمل باکتری های تجزیه کننده پروتئین ۵

۲-۲ خصوصیات فیزیکوشمیایی شیر خام ۶

۲-۲-۱ تعریف شیر ۶

۲-۲-۲ ارزش تغذیه ای شیر ۶

۲-۲-۳ ترکیبات شیر خام ۶

۲-۲-۳-۱ آب ۷

۲-۲-۳-۲ چربی ۷

۲-۲-۳-۳ پروتئین ها ی شیر ۷

۲-۲-۳-۳-۱ کازئین ها ۸

۲-۲-۳-۴ کربوهیدرات ها..... ۸

۲-۲-۳-۵ آنزیم ها ۹

۲-۲-۳-۶ ویتامین ها ۹
۲-۲-۳-۷ نمک ها و املاح ۹
۲-۲-۳-۸ ازت غیر پروتئینی ۹
۲-۲-۳-۹ عناصر کم مقدار شیر ۹
۲-۳ ماست ۱۰
۲-۳-۱ ماست و خواص تغذیه ای آن ۱۰
۲-۴ انواع ماست ۱۰
۲-۴-۱ فراورده های لبنی هدفمند ۱۱
۲-۴-۲ ماست کم چرب ۱۲
۲-۴-۳ پروبیوتیک ۱۴
۲-۴-۳-۱ جنس لاکتو با سیلوس ۱۵
۲-۴-۳-۲ پری بیوتیک ۱۶
۲-۴-۳-۳ سین بیوتیک ۱۷
۲-۴-۴ اثرات سلامت بخش پروبیوتیک ها ۱۸
۲-۴-۴-۱ بهبود عدم تحمل لاکتوز ۱۸
۲-۴-۴-۲ سرطان ۱۹
۲-۴-۴-۳ اسهال ۲۰
۲-۴-۴-۴ حساسیت یا آلرژی ۲۰

۲-۴-۴-۵ کاهش کلسترول و تنظیم چربی خون ۲۱
۲-۴-۴-۶ بهبود جذب املاح ۲۱
۲-۴-۴-۷ تقویت سیستم ایمنی بدن ۲۱
۲-۴-۴-۸ زخم معده ۲۱
۲-۴-۵ مقدار لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس در محصولات لبنی ۲۲
۲-۴-۶ بقای لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس در بیوماست ۲۲
۲-۴-۷ ماست به عنوان غذای حامل پروبیوتیک ۲۲
۲-۵ مراحل تولید ماست قالبی ۲۳
۲-۵-۱ استاندارد کردن چربی شیر ۲۳
۲-۵-۲ استاندارد کردن میزان مواد جامد بدون چربی شیر ۲۳
۲-۵-۳ هیدروکلوئید ها ۲۵
۲-۵-۳-۱ کاربرد هیدروکلوئیدها در ماست ۲۶
۲-۵-۳-۱-۱ اینولین ۲۷
۲-۵-۳-۱-۲ زانتان ۲۹
۲-۵-۳-۱-۳ کیتوزان ۳۰
۲-۵-۴ فرایند حرارتی ۳۱
۲-۵-۴-۱ تأثیر حرارت روی پروتئین ها ۳۲
۲-۵-۵ پروسه تخمیر ۳۳

۲-۵-۶ سرد کردن ۳۳
۲-۵-۷ بسته بندی ۳۳
۲-۵-۸ خصوصیات ارگانولپتیکی ماست ۳۴
۲-۵-۸-۱ نقایص طعم ۳۶
۲-۵-۸-۲ نقایص بافتی ۳۶
۲-۵-۹ چربی ۳۷

فصل سوم : مواد و روش ها

مواد و روش کار ۳۸
۳-۱ مواد مورد استفاده ۳۸
۳-۱-۱ مواد شیمیایی مورد استفاده ۳۹
۳-۱-۲ محیط های کشت مورد استفاده ۳۹
۳-۱-۳ لوازم آزمایشگاهی و تجهیزات مورد استفاده ۳۹
۳-۱-۴ تهیه محلول کیتوزان ۴۰
۳-۱-۵ تهیه ماست ۴۰
۳-۱-۶ روش ها ۴۱
۳-۱-۶-۱ اندازه گیری میزان ویسکوزیته ظاهری ۴۱
۳-۱-۶-۲ اندازه گیری قابلیت نگهداری آب در نمونه های ماست ۴۱
۳-۱-۶-۳ تعیین جمعیت پروبیوتیک ۴۱

۳-۱-۶-۴ اندازه گیری میزان آب اندازی (سینرسیس) ۴۲
۳-۱-۶-۵ اندازه گیری اسیدیته ۴۲
۳-۱-۶-۶ ارزیابی رنگ ۴۲
۳-۱-۶-۷ آزمون ارزیابی حسی ۴۲
۳-۱-۶-۸ تجزیه و تحلیل آماری ۴۳

فصل چهارم: نتایج و بحث

۴-۱ ویسکوزیته ظاهری ۴۵
۴-۱-۱ اثر نسبت های متفاوت صمغ ها بر ویسکوزیته ظاهری ۴۶
۴-۱-۲ اثر نسبت های متفاوت صمغ ها و مقدار کلی صمغ بر میزان ویسکوزیته ظاهری ۴۷
۴-۱-۳ اثر نسبت های متفاوت صمغ ها و زمان نگهداری بر میزان ویسکوزیته ظاهری ۵۰
۴-۲ ظرفیت نگهداری آب(WHC) ۵۲
۴-۲-۱ اثر نسبت های متفاوت صمغ ها بر میزان ظرفیت نگهداری آب ۵۳
۴-۲-۲ اثر نسبت های متفاوت صمغ ها و مقدار کلی صمغ بر میزان ظرفیت نگهداری آب ۵۴
۴-۲-۳ اثر نسبت های متفاوت صمغ ها و زمان نگهداری بر میزان ظرفیت نگهداری آب ۵۶
۴-۳ شمارش جمعیت پروبیوتیک ۵۹
۴-۳-۱ اثر نسبت های متفاوت صمغ ها بر شمارش جمعیت پروبیوتیک ۵۹
۴-۳-۲ اثر نسبت های متفاوت صمغ ها و مقدار کلی صمغ بر زنده مانی پروبیوتیک(**La-5**) ۶۱
۴-۳-۳ اثر نسبت های متفاوت صمغ ها و زمان نگهداری بر میزان شمارش پروبیوتیک(**La-5**) ۶۳

۴-۴میزان آب اندازی ۶۷
۴-۵ ارزیابی حسی ۷۱
۴-۵-۱ اثر نسبت های متفاوت صمغ ها بر میزان ارزیابی حسی ۷۱
۴-۵-۲ اثر نسبت های متفاوت صمغ ها و مقدار کلی صمغ بر میزان ارزیابی حسی ۷۲
۴-۵-۳ اثر نسبت های متفاوت صمغ ها و زمان نگهداری برمیزان ارزیابی حسی ۷۵
۴-۶ اسیدیته قابل تیتراسیون ۷۷
۴-۶-۱ اثر نسبت های متفاوت صمغ ها بر میزان اسیدیته قابل تیتراسیون ۷۸
۴-۶-۲ اثر نسبت های متفاوت صمغ ها و مقدار کلی صمغ بر میزان اسیدیته قابل تیتراسیون ۷۹
۴-۶-۳ اثر نسبت های متفاوت صمغ ها و مدت نگهداری بر میزان اسیدیته قابل تیتراسیون ۸۱
۴-۷ ارزیابی رنگ ۸۳
۴-۷-۱ فاکتور L^* ۸۳
۴-۷-۲ فاکتور a^* ۸۴
۴-۷-۳ فاکتور b^* ۸۵
۴-۸ بهینه سازی و پیشگویی پاسخ ها ۸۶
۴-۸-۱ بهینه سازی با اولین هدف ۸۷
۴-۸-۲ بهینه سازی با دومین هدف ۹۰
۴-۹ بررسی و تصدیق شرایط بهینه پیش بینی شده ۹۱

فصل پنجم : نتیجه گیری کلی و پیشنهادات

۵-۱ نتیجه گیری کلی..... ۹۲

۵-۲ پیشنهادات..... ۹۳

پیوست ها و ضمائم ۹۴

منابع ۱۰۳

فهرست تصاویر

عنوان **صفحه**

شکل۲-۱ ساختار مولکول اینولین ۲۸

شکل۲-۲ ساختار مولکول زانتان ۲۹

شکل۲-۳ ساختار مولکول کیتوزان ۳۱

شکل ۳-۱ دستگاه بسته بندی مورد استفاده ۴۱

شکل ۳-۲ برگه ارزیابی حسی نمونه ها ۴۳

شکل۴-۱ کانتورپلات دو بعدی اثر نسبت های اینولین، زانتان و کیتوزان بر مقدار ویسکوزیته ظاهری ۴۶

شکل۴-۲ کانتورپلات دو بعدی اثر نسبت های اینولین، زانتان و مقدار کلی صمغ بر میزان ویسکوزیته ظاهری ۴۸

شکل۴-۳ کانتورپلات دوبعدی اثرنسبت های کیتوزان، اینولین و مقدار کلی صمغ برمیزان ویسکوزیته ظاهری ۴۹

شکل۴-۴ کانتورپلات دو بعدی اثر نسبت های زانتان، کیتوزان و مقدار کلی صمغ بر میزان ویسکوزیته ظاهری ۴۹

شکل۴-۵ کانتور پلات دوبعدی اثر نسبت اینولین، زانتان و زمان نگهداری بر میزان ویسکوزیته ظاهری ۵۱

شکل۴-۶ کانتورپلات دوبعدی اثر نسبت اینولین، کیتوزان و زمان نگهداری بر میزان ویسکوزیته ظاهری شیر ۵۱

شکل۴-۷ کانتور پلات دوبعدی اثر نسبت زانتان و کیتوزان و زمان نگهداری بر میزان ویسکوزیته ظاهری ۵۲

شکل۴-۸ کانتورپلات مثلثی اثر نسبت های متفاوت اینولین، زانتان و کیتوزان بر میزان WHC ۵۳

شکل۴-۹ کانتورپلات دوبعدی اثر نسبت های متفاوت اینولین، زانتان و مقدار کلی صمغ بر میزان WHC ۵۵

شکل۴-۱۰ کانتورپلات دوبعدی اثر نسبت های متفاوت اینولین، کیتوزان و مقدار کلی صمغ بر میزان WHC ۵۵

شکل۴-۱۱ کانتورپلات دوبعدی اثر نسبت های متفاوت زانتان، کیتوزان و مقدار کلی صمغ بر میزان WHC ۵۶

شکل۴-۱۲ کانتور پلات دوبعدی اثر نسبت های اینولین، زانتان و زمان نگهداری بر میزان WHC ۵۷

شکل۴-۱۳ کانتور پلات دوبعدی اثر نسبت های اینولین، کیتوزان و زمان نگهداری بر میزان WHC ۵۸

شکل۴-۱۴ کانتور پلات دوبعدی اثر نسبت های زانتان، کیتوزان و زمان نگهداری بر میزان WHC ۵۸

شکل۴-۱۵ کانتور پلات مثلثی اثر نسبت های اینولین، زانتان و کیتوزان بر شمارش جمعیت پروبیوتیک ۶۰
شکل ۴-۱۶ کانتورپلات دوبعدی اثر نسبت اینولین، زانتان و مقدار کلی صمغ بر شمارش La-5 ..... ۶۲
شکل ۴-۱۷ کانتورپلات دوبعدی اثر نسبت اینولین، کیتوزان و مقدار کلی صمغ بر شمارش La-5 ..... ۶۲
شکل ۴-۱۸ کانتورپلات دوبعدی اثر نسبت زانتان ، کیتوزان و مقدار کلی صمغ بر شمارش La-5 ..... ۶۳
شکل۴-۱۹ کانتور پلات سه بعدی اثر نسبت اینولین، زانتان و مدت نگهداری بر شمارش پروبیوتیک (La-5) ۶۶
شکل۴-۲۰ کانتورپلات دوبعدی اثر نسبت اینولین، کیتوزان و زمان نگهداری بر شمارش پروبیوتیک(La-5) ۶۶
شکل۴-۲۱ کانتورپلات دوبعدی اثر نسبت زانتان، کیتوزان و زمان نگهداری بر شمارش پروبیوتیک (La-5) ۶۷
شکل۴-۲۲ کانتورپلات مثلثی اثر نسبت اینولین، زانتان و کیتوزان بر میزان سنرسیس ۶۹
شکل۴-۲۳ کانتورپلات دوبعدی اثر نسبت اینولین، زانتان و مقدار کلی صمغ بر میزان سینرسیس ۶۹
شکل۴-۲۴ کانتورپلات دوبعدی اثر نسبت اینولین، کیتوزان و مقدار کلی صمغ بر میزان سینرسیس ۷۰
شکل۴-۲۵ کانتورپلات دوبعدی اثر نسبت زانتان، کیتوزان و مقدار کلی صمغ بر میزان سینرسیس ۷۰
شکل۴-۲۶ کانتورپلات مثلثی اثر نسبت های اینولین، زانتان و کیتوزان بر ارزیابی حسی ۷۲
شکل۴-۲۷ کانتورپلات دوبعدی اثر نسبت اینولین، زانتان و مقدار کلی صمغ بر میزان ارزیابی حسی ۷۴
شکل۴-۲۸ کانتورپلات دوبعدی اثر نسبت اینولین، کیتوزان و مقدار کلی صمغ بر میزان ارزیابی حسی ۷۴
شکل۴-۲۹ کانتورپلات دوبعدی اثر نسبت زانتان، کیتوزان و مقدار کلی صمغ بر میزان ارزیابی حسی ۷۵
شکل۴-۳۰ کانتورپلات دوبعدی اثر نسبت اینولین، زانتان و مدت نگهداری بر میزان ارزیابی حسی ۷۶
شکل۴-۳۱ کانتورپلات دوبعدی اثر نسبت اینولین، کیتوزان و مدت نگهداری بر میزان ارزیابی حسی ۷۶
شکل۴-۳۲ کانتورپلات دوبعدی اثر نسبت زانتان، کیتوزان و مدت نگهداری بر میزان ارزیابی حسی ۷۷
شکل۴-۳۳ کانتورپلات مثلثی اثر نسبت های اینولین، زانتان و کیتوزان بر میزان اسیدیته ۷۸
شکل۴-۳۴ کانتورپلات دوبعدی اثر نسبت های اینولین، زانتان و مقدار کلی صمغ بر میزان اسیدیته ۷۹
شکل۴-۳۵ کانتورپلات دوبعدی اثر نسبت های اینولین، کیتوزان و مقدار کلی صمغ بر میزان اسیدیته ۸۰

شکل ۴-۳۶ کانتورپلات دوبعدی اثر نسبت های زانتان، کیتوزان و مقدار کلی صمغ بر میزان اسیدیته ۸۰

شکل۴-۳۷ کانتورپلات دوبعدی اثر نسبت های اینولین، زانتان و مدت نگهداری بر میزان اسیدیته ۸۲

شکل۴-۳۸ کانتورپلات دوبعدی اثر نسبت های اینولین، کیتوزان و مدت نگهداری بر میزان اسیدیته ۸۲

شکل۴-۳۹ کانتورپلات دوبعدی اثر نسبت زانتان، کیتوزان و مدت نگهداری بر میزان اسیدیته ۸۳

شکل۴-۴۰ کانتور پلات مثلثی اثر نسبت های اینولین، زانتان و کیتوزان بر مقدار فاکتور L* ۸۴

شکل۴-۴۱ کانتور پلات مثلثی اثر نسبت های اینولین، زانتان و کیتوزان بر مقدار فاکتور b* ۸۶

شکل ۴-۴۲ هیستوگرام نشان دهنده مطلوبیت برآورده شدن هر کدام از پاسخ ها و مطلوبیت کلی در شرایط بهینه تولید ماست سین بیوتیک ۸۸

شکل۴-۴۳ کانتور پلات توام بهینه سازی فرایند تولید ماست سین بیوتیک ۸۹

شکل۴-۴۴ کانتور پلات توام بهینه سازی فرایند تولید ماست سین بیوتیک ۸۹

شکل۴-۴۵ هیستوگرام نشان دهنده مطلوبیت برآورده شدن هر کدام از پاسخ ها و مطلوبیت کلی با دومین هدف در شرایط بهینه تولید ماست سین بیوتیک ۹۰

فهرست جداول

عنوان **صفحه**

جدول۳-۱ طرح آزمایش مرکب به کار رفته برای مطالعه اثر نسبت صمغ ها، مقدار کل صمغ و زمان نگهداری بر روی شاخص های کیفی ماست سین بیوتیک ۴۴

جدول ۴-۱ نتایج بهینه سازی با اولین هدف ۸۷

جدول ۴-۲ شرایط بهینه نمونه ها ۸۷

جدول ۴-۳ مقادیر بهینه پاسخ ها ۸۸

جدول۴-۴ نتایج بهینه سازی با دومین هدف ۹۰

جدول۴-۵ داده های آزمایشی و پیش بینی شده در فرمولاسیون های بهینه سازی ماست سین بیوتیک ۹۱

چکیده

با توجه به گسترش روز افزون بیماریهای قلبی- عروقی، چاقی، افزایش فشار خون، سرطان، استرس و سایر بیماری های ناشی از مصرف بیش از حد چربی، اخیرا مطالعاتی در جهت تولید محصولات کم چرب یا بدون چربی به ویژه محصولات لبنی کم چرب صورت گرفته است. در این پژوهش، به منظور بهینه سازی فرمولاسیون ماست سین بیوتیک با به کارگیری طرح مرکب (Combined Design)، تأثیر نسبت های متفاوتی از هیدروکلوئیدهای اینولین، کیتوزان و زانتان در سه سطح (۱،۲و۳درصد) بر زنده مانی *لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس*، ویژگی های فیزیکوشیمیایی و ارگانولپتیکی در طی ۱۵ روز نگهداری مورد بررسی قرار گرفت. آنالیز آماری داده ها نشان داد، مدل های پیش بینی شده معنی دار بوده و Lack of fit آنها غیر معنی دار و ضرائب تبیین (R^2) آنها بالاتر از ۰/۸۵ بود. افزایش نسبت اینولین و کیتوزان باعث افزایش شمارش (La-5)، ویسکوزیته ظاهری، میزان ظرفیت نگهداری آب، ارزیابی حسی و اسیدیته در طی نگهداری می شود. کمترین میزان سینرسیس نیز در نسبت های بالای زانتان مشاهده شد. با استفاده از روش بهینه سازی گرافیکی (قرار دادن نمودارهای کانتورپلات مربوط به هر ویژگی بر روی هم و ادغام آن ها)، مقدار بهینه هیدروکلوئیدها ۱ گرم به ازای ۱۰۰ میلی لیتر شیر و ترکیب بهینه هیدروکلوئید ۹۳/۴ درصد اینولین، ۰/۶ درصد زانتان و ۶ درصد کیتوزان تعیین گردید. ویسکوزیته، اسیدیته، ظرفیت نگهداری آب(WHC) و جمعیت پروبیوتیک ماست تولید شده در شرایط بهینه بعد از گذشت ۱۵ روز به ترتیب برابر ۸۸۶۴ سانتی پواز، ۱۰۰ درجه درنیک، ۷۶/۵ ٪ و $۱۰^۷$ *۴/۷ عدد در گرم تعیین گردید.

فصل اول

مقدمه

۱-۱ مقدمه

ماده غذایی فراویژه[1] ، ماده غذایی است که دست کم در بر گیرنده یک خاصیت سلامت بخش مشخصی علاوه بر خواص تغذیه ای پایه باشد. به عبارت دیگر در هر ماده غذایی فراویژه، یک یا چند ترکیب موثر یا فراویژه وجود دارند که ایجاد کننده خاصیت یا خواص دارویی مربوط به آن می باشد. اثرات مطلوب این غذاها باعث شده که در میان مصرف کننده ها از مقبولیت فوق العاده ای برخوردار شوند. از جمله مواد غذایی فراویژه، فراورده های لبنی کم چرب مانند ماست کم چرب، پنیر کم چرب، خامه کم چرب و غیره می باشند (Haque and Farooq, 1992). با توجه به گسترش روز افزون بیماری های قلبی، عروقی و سایر بیماری های ناشی از مصرف چربی، اخیرا مطالعاتی در جهت تولید محصولات رژیمی کم چربی به ویژه محصولات لبنی رژیمی صورت گرفته است (Aryana *et al.*,2007). با توجه به اینکه چربی نقش بسیار مهمی در ایجاد بافت مطلوب، احساس دهانی، عطر و طعم مناسب دارد، بنابراین کاهش یا حذف کامل چربی منجر به معایبی در این ویژگی ها می شود، بنابراین برای جبران کردن نقص های ناشی از کاهش یا حذف کامل چربی می توان از جایگزین های چربی استفاده کرد. از جمله جایگزین های چربی می توان اینولین، نشاسته گندم، صمغ ها و مالتودکسترین را نام برد (Seydim ; Niness , 1999 *et al.*,2005). اینولین یک پلی ساکارید ذخیره ای طبیعی درگیاهان به شمار می آید که شامل زنجیره ای خطی از مولکولهای فروکتوز با اتصالات (۱→۲)β و یک مولکول گلوکز در انتهای زنجیره فروکتوزبا اتصال (۲→۱)α می باشد و در بسیاری از سبزیجات، میوه ها و غلات مثل کنگر فرنگی، ریشه کاسنی، پیاز، سیر، موز و گندم یافت می شود. اینولین محلول در آب بوده و در غلظت بالای ۱۵٪ قابلیت ایجاد ژل را داشته که نتیجه آن ایجاد بافتی شبیه چربی هست (Aryana *et al.*, 2007 ; Flamme

1-Functional food

et al.,2001). اینولین از دسته فیبر های رژیمی قابل تخمیر بوده و به بهبود عملکرد روده کمک می نماید، علاوه بر این ها دارای خواص بی نظیری مانند جایگزینی چربی و قند، بافت دهندگی، پایدار کنندگی و جزء ترکیبات پری بیوتیکی محسوب می شود (De souza oliveira *et al.*, 2009). پری بیوتیک ها، به ترکیبات غذایی گفته می شود که به طور انتخابی نسبت و فعالیت با کتری های روده ای را تغییر داده و بر سلامت میزبان اثرات سلامت بخش می گذارد و اغلب از جنس کربوهیدرات هستند که در روده کوچک انسان هضم وجذب نشده و در نتیجه به همان شکل اولیه وارد روده بزرگ شده و به مصرف پروبیوتیک ها می رسند (Cummings *et al.*, 2001). پروبیوتیک بر اساس تعریف FAO/WHO ریززنده هایی هستند که اگر به تعداد کافی به صورت زنده مورد مصرف قرار می گیرند اثرات سلامت بخش در میزبان از خود به جای می گذارند. زنده مانی پروبیوتیک ها را می توان با بکارگیری کربوهیدرات های پری بیوتیکی افزایش داد، ترکیبی از پروبیوتیک و پری بیوتیک، سین بیوتیک نامیده شده است. اغلب باکتری های پروبیوتیک مورد استفاده در غذا، جزء باکتری های اسید لاکتیکی هستند و عمدتا به دو جنس لاکتوباسیلوس و بیفیدوباکتریوم تعلق دارند (Holzapfel and schillinger,2002). از جمله لاکتوباسیلوس ها، *لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس* (La-٥) می باشد که اثرات سلامت بخش آن حاوی بهبود عدم تحمل لاکتوز، کاهش کلسترول و تنظیم چربی خون، جلو گیری و کنترل سرطان ها، درمان زخم معده، درمان التهاب روده، اسهال و عفونت های دستگاه تناسلی زنان، بهبود جذب املاح و تقویت سیستم ایمنی بدن می باشند (Dave and shah, 1997 Kailasapath and Donkor *et al.*,2007 ; chin,2000;). مصرف اینولین به عنوان پری بیوتیک به طور موفقیت آمیزی منجر به افزایش رشد گونه های لاکتوباسیلوس می شود. Speigel و همکاران در سال (١٩٩٤) گزارش کردند که ماست کم چرب حاوی اینولین دارای بافت و طعم بهتری نسبت به نمونه های شاهد بوده است. همچنین Kip و همکارانش در سال (٢٠٠٦) نشان دادند که اینولین باعث بهبود و تقویت احساس دهانی و ویسکوزیته ظاهری در ماست هم زده بدون چربی شده است. Sadek (٢٠٠٤) نیز افزایش قابلیت زنده مانی لا کتیک اسید باکتری هایی مانند *لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس* (La-5) و لاکتوباسیلوس رامنوسوس در شیر تخمیر شده در حضور اینولین را نشان داد. علیرغم این مطالعات Ozer و همکاران (٢٠٠٥) و Bozanic (٢٠٠١) گزارش کردند که اینولین برروی رشد *لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس* (La-5) در ماست اسیدوفیلوسی- بیفیدوسی تأثیری نداشته است. مطالعات بسیاری در زمینه به کارگیری انواع هیدروکلوئیدها در شیر و فراوردهای آن خصوصا ماست صورت گرفته است،

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران
IRANDOC
مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران

بکارگیری این ترکیبات باعث افزایش سفتی و مقاومت به سینرسیس می گردند. از جمله این هیدروکلوئید ها زانتان، پکتین، آلجینات، گوار، صمغ عربی، کیتوزان، کاراجینان و غیره می باشند. صمغ زانتان از نوعی باکتری به نام زانتامونـاس کمپستریس استخراج می شود. ساختار اصلی این پلی ساکارید شامل واحد های گلوکز با انشعاباتی از زنجیره های تری ساکارید شامل ۲ واحد مانوز و ۱ واحد اسید گلوکونیک می باشد از خصوصیات مهم آن عبارتست از: محلولیت در آب سرد وداغ، ایجاد ویسکوزیته بالا در غلظت های کم، پایداری حرارتی فوق العاده، پایداری در شرایط اسیدی و سازگاری بالا در رنج گسترده ای از نمک ها می باشد (Mirhosseini *et al.*, 2008). El-Sayed و همکاران (۲۰۰۲) گزارش کردند که به کارگیری صمغ زانتان در تولید ماست معمولی و ماست سویا باعث افزایش ویسکوزیته و کاهش سینرسیس در طی دوران نگهداری شده و از طرف دیگر تغییری در شمارش لاکتیک اسید باکتری ها مشاهده نشد. همچنین Sadek و همکاران (۲۰۰٤) گزارش دادند که با افزایش میزان صمغ زانتان ظرفیت نگهداری آب افزایش یافته و میزان سینرسیس کاهش داشته است که علت این امر جذب آب توسط این صمغ می باشد و حضور زانتان اثر معنی داری بر روی شمارش پروبیوتیک ها نداشته است.

کیتوزان یک پلی ساکارید ازت دار متشکل از کوپلیمر گلوکزآمین و N– استیل گلوکز آمین بوده است که از داستیله شدن قلیایی کیتین حاصله از پوسته اسکلت خارجی سخت پوستان و جانوران مفصل دار مانند پوسته میگو، خرچنگ و کریل مشتق شده است (Kwang hwang and Shin ,2000). این بیوپلیمر در رنج گسترده ای در صنایع داروسازی، بیوتکنولوژی و کشاورزی خصوصا در زمینه غذا به کاربرده می شود. از ویژگی های این بیوپلیمر: غیرسمی و غیر آلرژیک بودن، خاصیت ضدویروسی و ضد باکتری، قدرت بالا در جذب مواد رنگی، ابر جاذب بودن، تثبیت آنزیمی، قوام دهندگی، کاهش دهنده کلسترول و گلوکز خون می باشد و از طرفی به علت عدم هضم در روده و مقاوم بودن به آنزیم های گوارشی به عنوان یک فیبر رژیمی محسوب می شود (Pillai *et al.*, 2009). Rodriguez و همکاران (۲۰۰۸) با بکارگیری انواع مختلف فیبرهای گیاهی مانند گندم، سیب، بامبو و اینولین در تولید ماست رژیمی نشان دادند که کیتوزان بیش از سایر فیبر های به کار رفته باعث کاهش گلوکز خون شده و از طرفی تا حدودی باعث افزایش ویسکوزیته می شود.

هدف این پژوهش، بررسی امکان تولید ماست سین بیوتیک با به کارگیری سه ترکیب اینولین، زانتان، کیتوزان و ارزیابی برخی ویژگی های فیزیکو شیمیایی و میکروبی نمونه ها می باشد.